

# easYgen3000XT: Spannungsgeführte Wirkleistungs-Abregelung

## 5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung

Zur Einhaltung des oberen Randwertes der Spannung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50160 kann vom Netzbetreiber von Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz eine spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung gefordert werden.<sup>21</sup>

Die Anwendung und Festlegungen zur  $P(U)$ -Regelung werden im Netzanschlussvertrag vereinbart. Dabei sind die in Wechselrichter integrierten  $P(U)$ -Regelungen zu verwenden.

Für die spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung kann der Netzbetreiber zwischen zwei Verfahren wählen:

- Beim  $P(U)$ -Wirkleistungsbetriebsbereich wird die maximal zulässige Wirkleistungsabgabe entsprechend Abbildung 14 (a) abhängig von der Spannung begrenzt. Bei Überschreiten der Spannung  $U_{Knick}$  reduziert sich der zulässige Maximalwert von 100 % der Bemessungswirkleistung linear auf 0 bei  $U_{Grenz}$ .
- Die spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung wird durch eine  $P(U)$ -Kennlinie realisiert. Bei Überschreiten der Spannung  $U_{Knick}$  erfolgt eine lineare Reduktion der Einspeiseleistung um  $\Delta P$  bezogen auf die momentane Einspeiseleistung  $P_{Knick}$  (Wirkleistung zum Zeitpunkt der Überschreitung von  $U_{Knick}$ ) entsprechend Abbildung 14 (b).

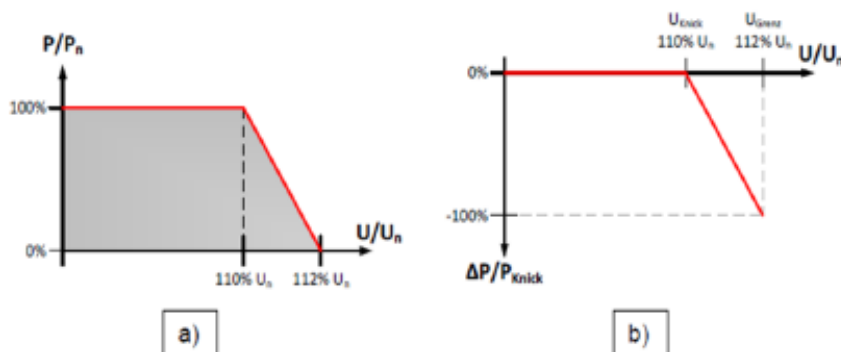


Abbildung 14: Standardeinstellungen der  $P(U)$ -Regelung

$P$  ist die Wirkleistung der Stromerzeugungsanlage in W;  $P_n$  ist die Nennwirkleistung der Stromerzeugungsanlage in W;  $U$  ist die Betriebsspannung in V;  $U_n$  ist die Nennspannung des Netzes in V;  $U_{Knick}$  ist jene Betriebsspannung, bei der die  $P(U)$ -Regelung einsetzt, in V;  $U_{Grenz}$  ist jene Betriebsspannung, bei der die vollständige Reduktion der Wirkleistung erfolgt sein soll, in V;  $\Delta P$  ist die Veränderung der Wirkleistung in W;  $P_{Knick}$  ist die Wirkleistung zum Zeitpunkt der Überschreitung von  $U_{Knick}$  in W.

Durch die Wahl des Knickpunktes  $U_{Knick} = 1,10 U_n$  wird vermieden, dass die Stromerzeugungsanlage im unzulässigen Spannungsbereich arbeitet.

<sup>21</sup> Damit soll bei konzeptgemäß seltenem Überschreiten des oberen Spannungsrandwertes die eingespeiste Wirkleistung verringert werden, bevor durch den Netzentkopplungsschutz eine Totalabschaltung der Anlage erfolgt.

# Errechnung eines Reduzierungsfaktor (Verfahren a.) :

## Teil 1: Ermittlung Reduzierung in %

$$\text{Reduzierung [\%]} = \frac{[U_{\text{IST}}(\%) - U_{\text{Knick}}(\%)] \times 100\%}{[U_{\text{Grenz}}(\%) - U_{\text{Knick}}(\%)]}$$

15567 Description constant 1	UKnick [%]
15551 13.01 Free constant 1	110
15568 Description constant 2	UGrenz [%]
15552 13.02 Free constant 2	112
15569 Description constant 3	13.03 Free constant 3
15553 13.03 Free constant 3	100

Hier wird die Konfiguration gemacht für

- $U_{\text{Knick}}$  [Eingabe in %]
- $U_{\text{Grenz}}$  [Eingabe in %]

Bild 1: Vorbereiten Konstanten

AM Internal value 1

9641 Description

9640 AM Internal value 1

A1	02.05 Mains volt.L-L [%]	
A2	13.01 Free constant 1	
C1	100	
L1	02.01 LM FALSE	
L2	02.01 LM FALSE	
Type	Subtraction	

Diagram: SUBTRACTION block with inputs A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> and C<sub>1</sub>. The output is compared with 0 in a >0 block.

Buttons: Apply, Cancel

Bild 2: Rechnung 1

### AM Internal value 2

9645 Description: UGrenz%-UKnick%

9644 AM Internal value 2

A1: 13.02 Free constant 2

A2: 13.01 Free constant 1

C1: 1

L1: 02.01 LM FALSE

L2: 02.01 LM FALSE

Type: Subtraction

Diagram: SUBTRACTION. Inputs A1 and A2 are connected to a subtraction block. Input C1 is connected to a multiplication block. The output of the multiplication block is connected to a comparison block (>0). The output of the subtraction block is also connected to the comparison block. The output of the comparison block is connected to the output of the function block.

Apply Cancel

Bild 3: Rechnung 2

### AM Internal value 3

9649 Description: AM1 / AM2

9648 AM Internal value 3

A1: 91.01 AM Internal value 1

A2: 91.02 AM Internal value 2

C1: 1

L1: 02.01 LM FALSE

L2: 02.01 LM FALSE

Type: Divide

Diagram: DIVIDE. Inputs A1 and A2 are connected to a division block. Input C1 is connected to a multiplication block. The output of the multiplication block is connected to a comparison block (>0). The output of the division block is also connected to the comparison block. The output of the comparison block is connected to the output of the function block.

Apply Cancel

Bild 4: Rechnung 3, Ergebnis Reduzierung in %, vorzeichenbehaftet.

### AM Internal value 4

9653 Description: Test on signing

9652 AM Internal value 4

A1: 10.01 ZERO

A2: 91.03 AM Internal value 3

C1: 0

L1: 02.01 LM FALSE

L2: 02.01 LM FALSE

Type: Compare with Delay On

Diagram: COMPARE. Inputs A1 and A2 are connected to a compare block. Input C1 is connected to a delay block. The output of the delay block is connected to the compare block. The output of the compare block is connected to the output of the function block.

Apply Cancel

Bild 5: Vorzeichen der Reduzierung ermitteln

AM Internal value 5

9657 Description Reduzierung in %

9656 AM Internal value 5

A1 10.02 ONE

A2 91.03 AM Internal value 3

C1 1

L1 91.04 AM Internal value 4

L2 02.01 LM FALSE

Type Switch

Apply Cancel

Bild 6: Betrag bilden

## Teil 2: Ermittlung Reduzierungsfaktor

100 – Reduzierung [%]

Reduzierungsfaktor =  $\frac{\text{-----}}{100}$

AM Internal value 6

9661 Description Reduzierungsfaktor roh

9660 AM Internal value 6

A1 13.03 Free constant 3

A2 91.05 AM Internal value 5

C1 0,01

L1 91.07 AM Internal value 7

L2 91.05 AM Internal value 5

Type Subtraction

Apply Cancel

Bild 7: Reduzierungsfaktor errechnen

### AM Internal value 7

9665 Description

9664 AM Internal value 7

A1

A2

C1

L1

L2

Type

Apply Cancel

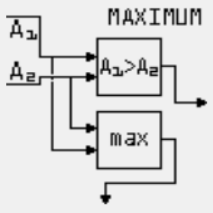


Bild 8: Keinen negativen Reduzierungsfaktor zulassen

### AM Internal value 8

9669 Description

9668 AM Internal value 8

A1

A2

C1

L1

L2

Type

Apply Cancel

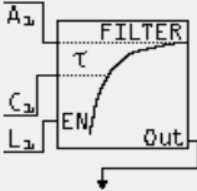


Bild 9: Eventuell Reduzierungsfaktor filtern

### Analog manager

5539 AM ActPower SP1 [kW]

A1

A2

C1

L1

L2

Type

Apply Cancel

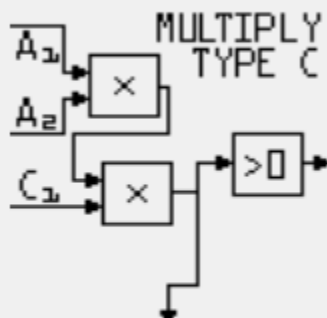


Bild 10: Reduzierungsfaktor bei dem entsprechenden Wirkleistungssollwert hineinnehmen.